



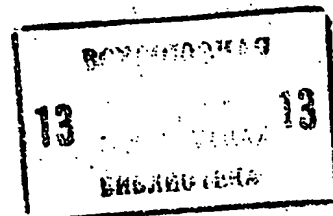
СОЮЗ СОВЕТСКИХ
СОЦИАЛИСТИЧЕСКИХ
РЕСПУБЛИК

(19) **SU** (11) **1089159** **A**

3(5) С 22 С 1/06

ГОСУДАРСТВЕННЫЙ КОМИТЕТ СССР
ПО ДЕЛАМ ИЗОБРЕТЕНИЙ И ОТКРЫТИЙ

ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ И АВТОРСКОМУ СВИДЕТЕЛЬСТВУ



(21) 3568279/22-02

(22) 28.03.83

(46) 30.04.84. Бюл. № 16

(72) Д.Н.Худокормов, Г.В.Довнар,
А.М.Галушко, Б.М.Неменёнок,
В.Н.Платонов, О.А.Сенюков, Л.Т.Дзыбал
и М.М.Гулина

(71) Белорусский ордена Трудового
Красного Знамени политехнический
институт и Центральный научно-иссле-
довательский ордена "Знак Почета"
дизельный институт

(53) 669.71.018(088.8)

(56) 1. Добаткин В.И., Елагин В.И.
Гранулируемые алюминиевые сплавы.
М., "Металлургия", 1981, с. 85.

2. Стронанов Г.Б. и др. Сплавы
алюминия с кремнием. М., "Металлур-
гия", 1977, с. 221.

3. Калашник Л.Д. Исследование
влияния микролегирования на структу-
ру и свойства заэвтектических силуми-
нов. Автореф. дис. на соискание
учен. степени канд.техн.наук. Минск,
1974, с. 23.

(54)(57) СПОСОБ МОДИФИЦИРОВАНИЯ
ЛИТЕЙНЫХ ЗАЭВТЕКТИЧЕСКИХ СИЛУМИНОВ,
включающий раздельное введение в
расплав алюминиево-кремниевое спла-
ва добавок, модифицирующих кристаллы
первичного кремния и эвтектику,
отличающийся тем, что,
с целью повышения механических
свойств сплава, а также улучшения
контроля за степенью измельчения пер-
вичных кристаллов кремния и повыше-
ния стабильности процесса, добавку,
модифицирующую первичные кристаллы
кремния, вводят в расплав лигатурно-
го заэвтектического силумина, который
затем охлаждают путем диспергирова-
ния и добавляют в расплав алюминиево-
кремниевое сплава при температуре,
обеспечивающей состояние сплава пос-
ле введения лигатуры в интервале
ликвидус - солидус, после чего вводят
добавку, модифицирующую эвтектику.

(19) **SU** (11) **1089159** **A**

Изобретение относится к металлургии цветных металлов и сплавов и может быть использовано при получении литейных заэвтектических силуминов.

Известен способ модифицирования заэвтектических сплавов алюминия с кремнием путем использования высоких скоростей охлаждения в процессе кристаллизации расплавов [1].

Однако получаемые в результате гранулы или порошкообразные материалы, вследствие сложности их переработки в компактные изделия, применяют лишь для изготовления полуфабрикатов или простых по конфигурации изделий.

Известны также способы комплексного модифицирования заэвтектических силуминов, включающие одновременное введение в расплав модификаторов первичных кристаллов кремния и эвтектики, например, фосфора и натрия [2].

Недостаток этого способа в том, что одновременное введение фосфора и натрия в расплав заэвтектического силумина может приводить к взаимной нейтрализации добавок, что снижает эффект модифицирования.

Наиболее близким по технической сущности к предлагаемому является способ модификации литейных заэвтектических силуминов, включающий раздельное введение в расплав алюминиево-кремниевого сплава добавок, модифицирующих кристаллы первичного кремния и эвтектику. В расплав вводят фосфор и натрий при различных температурах или раздельно фосфид натрия с последующим микролегированием натрием или натрийсодержащим флюсом [3].

Недостатком данного способа модифицирования заэвтектических силуминов является невозможность получения одновременно максимального измельчения первичных кристаллов кремния и эвтектики, что приводит к получению низких механических свойств заэвтектического сплава, а также сложность контроля за степенью измельченности структурных составляющих сплава. Процесс модифицирования не обеспечивает высокой стабильности получаемых результатов.

Цель изобретения — повышение механических свойств заэвтектических силуминов, улучшение контроля за степенью измельченности первичных кри-

сталлов кремния и повышение стабильности процессов.

Поставленная цель достигается тем, что в способе модифицирования заэвтектических силуминов, включающем раздельное введение в расплав алюминиево-кремниевого сплава добавок, модифицирующих кристаллы первичного кремния и эвтектику, добавку, модифицирующую первичные кристаллы кремния, вводят в расплав лигатурного заэвтектического силумина, который затем охлаждают путем диспергирования и добавляют в расплав алюминиево-кремниевого сплава при температуре, обеспечивающей состояние сплава после введения лигатуры в интервале ликвидус — солидус, после чего вводят добавку, модифицирующую эвтектику.

Для сравнения предлагаемого и известного способов модифицирования проведены испытания сплава алюминия с 15% кремния, полученного по различным технологиям. По известному способу модифицирования расплав обрабатывается при температуре 830°C смесью ($2/3 \text{ NaPO}_3 + 1/3 \text{ Al}$ порошок) выдерживается 20 мин, затем охлаждается до 650°C и микролегируется 0,2%-ным тройным универсальным флюсом ($45\% \text{ NaCl} + 40\% \text{ NaF} + 15\% \text{ Na}_3\text{AlF}_6$). Сплав заливается при этой же температуре в стальную кокиль. В результате были получены следующие механические свойства (по результатам испытаний 10 образцов): предел прочности при растяжении $\sigma_B = 182 \text{ МПа}$; относительное удлинение $\delta = 2,5\%$; твердость по Бриннелю $\text{HB} = 74$.

Аналогичный по составу сплав (алюминий + 15% кремния) по предлагаемому способу обрабатывается следующим образом. Изготавливается лигатурный сплав алюминия с 30% кремния путем диспергирования при 1000°C предварительно обработанного 0,3% красного фосфора расплава в стальном перфорированном стакане на установке центробежного типа с охлаждением получаемых капель расплава в воде. Высушенные гранулы вводились в расплав эвтектического силумина в количестве 33% от веса расплава. Температура расплава до растворения гранул 850°C, после введения гранул — 650°C. При 650°C проводится рафинирование расплава 0,2%-ного гекса-

хлорэтана, микролегирование 0,05%-ного, металлического натрия и заливка образцов для механических испытаний. Получены следующие свойства: $\sigma_b = 230$ МПа, $\sigma = 4,2\%$, HB = 75.

Таким образом, механические свойства сплава алюминия с 15% кремния, полученного с использованием предлагаемого способа модифицирования, выше, чем полученного с применением известного способа. Кроме того, предлагаемый способ модифицирования заэвтектических литейных силуминов позволяет осуществлять контроль за степенью измельченности первичных кристаллов кремния путем анализа структуры лигатурного сплава. Стабильность модифицирования структуры обеспечивается применением эффективных и хорошо изученных микролегирующих добавок для измельчения первичных кристаллов и эвтектических состав-

ляющих. Предлагаемый способ модифицирования позволяет измельчать первичный кремний в лигатурном и, в конечном счете, в рабочем расплаве практически в любых пределах путем изменения интенсивности теплоотвода при кристаллизации или изменением размеров частиц лигатурного материала. Микролегирование фосфором усиливает степень измельчения первичной фазы, дополняя действие высокой скорости охлаждения лигатурного сплава. Введение гранулированной лигатуры в базовый расплав при определенной температуре приводит к получению сплава, находящегося в интервале ликвидус - солидус, что обеспечивает растворение эвтектической основы гранул и устойчивость первичных кристаллов кремния, перешедших из гранул в основной сплав. Введение после этого в расплав натрия приводит к измельчению эвтектики, образованной базовым сплавом и основой гранул.

Составитель В. Бадовский

Редактор Е. Кривина Техред Т. Маточка

Корректор А. Тяско

Заказ 2876/25

Тираж 603

Подписное

ВНИИПИ Государственного комитета СССР

по делам изобретений и открытий

113035, Москва, Ж-35, Раушская наб., д. 4/5

Филиал ППП "Патент", г. Ужгород, ул. Проектная, 4

This Page Blank (uspto)